

senco

PRZEMYSŁOWY ZESTAW POMIARU TLENU ROZPUSZCZONEGO



**INSTRUKCJA OBSŁUGI
Tlenomierz typ IOMm**

SPIS TREŚCI

1. ZASTOSOWANIE	3
2. ZESTAW POMIAROWY	3
2.1 Czujnik tlenowy.....	3
2.1.1 Zasada działania.....	3
2.1.2 Budowa czujnika tlenowego.....	4
2.1.3 Dane techniczne.....	5
2.1.4 Wyposażenie czujnika tlenowego.....	5
2.2 Przedwzmacniacz	5
2.3 Tlenomierz przemysłowy.....	5
3. AKCESORIA	6
3.1 Głowice	6
3.2 Wysięgniki	6
3.3 Szafki ochronne (opcjonalne).....	7
4. MONTAŻ ZESTAWU POMIAROWEGO	7
5. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA CZUJNIKA TLENOWEGO	8
5.1 Czujnik tlenowy.....	8
5.2 Zamocowanie czujnika w głowicy	8
5.3 Eksploatacja czujnika tlenowego OS-8t	8
5.4 Wymiana kubka membranowego	9
6. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE UKŁADU POMIAROWEGO	9
7. URUCHOMIENIE TORU POMIAROWEGO	10
8. KLAWIATURA	11
9. ORGANIZACJA PROGRAMU	11
10. POMIAR	12
11. WYBÓR JEDNOSTEK	12
11.1 Wybór jednostek zawartości tlenu.....	12
11.2 Wybór jednostek temperatury	12
11.3 Wybór jednostek ciśnienia	13
11.4 Wybór jednostek zasolenia	13
12. KALIBRACJA	14
12.1 Kalibracja punktu nasycenia	14
12.2 Kalibracja temperatury.....	15
13. KOREKCJA ZASOLENIA	15
13.1 Manualna korekcja zasolenia	15
13.2 Automatyczna korekcja zasolenia	16
14. USTAWIANIE CZASU I DATY	16
14.1 Ustawienie daty	16
14.2 Ustawienie czasu	16
15. PAMIĘĆ TLENOMIERZA	17
15.1 Transmisja danych do komputera.....	17
16. WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE	18
16.1 Przełączniki alarmowe.....	18
16.2 Przełączniki sterujące	19
17. WYJŚCIA ANALOGOWE	21
18. LISTWA ZACISKOWA TLENOMIERZA	22

1. ZASTOSOWANIE

Przemysłowy zestaw pomiaru tlenu rozpuszczonego **senco** przeznaczony jest do ciągłych pomiarów stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie, ściekach i innych roztworach wodnych.

Typowe zastosowania:

- Pomiar zawartości rozpuszczonego O₂ w komorach biologicznego oczyszczania ścieków. Sygnał czujnika wykorzystywany jest do kontroli zawartości O₂ i sterowania systemami napowietrzania
- Pomiar O₂ w wodach powierzchniowych (rzeki, jeziora, zbiorniki retencyjne) – monitoring ciągły oraz pomiary kontrolne
- Pomiar O₂ w procesach rekultywacji zbiorników wodnych (jeziora, stawy itp.)
- Pomiar O₂ w procesach technologicznych uzdatniania wody pitnej, hodowli ryb itp.

2. ZESTAW POMIAROWY

Standardowy zestaw pomiarowy do zastosowań przemysłowych składa się z następujących elementów:

- **czujnika tlenowego senco OS-8t**, generującego sygnał prądowy proporcjonalny do stężenia tlenu rozpuszczonego,
- **głowicy nurnikowej** lub zanurzeniowej umożliwiającej umieszczenie czujnika w określonym miejscu,
- **przedwzmacniacza senco P-IOMm-1** montowanego na stojaku, pozwalającego na przesłanie sygnału z czujnika tlenowego do tlenomierza na odległość do 400m,
- **wysięgnika** do zamontowania głowicy z czujnikiem i przedwzmacniacza na nabrzeżu lub pomoście zbiornika,
- **tlenomierza przemysłowego senco IOMm** przetwarzającego sygnał z czujnika na wielkość mierzoną.

2.1 Czujnik tlenowy

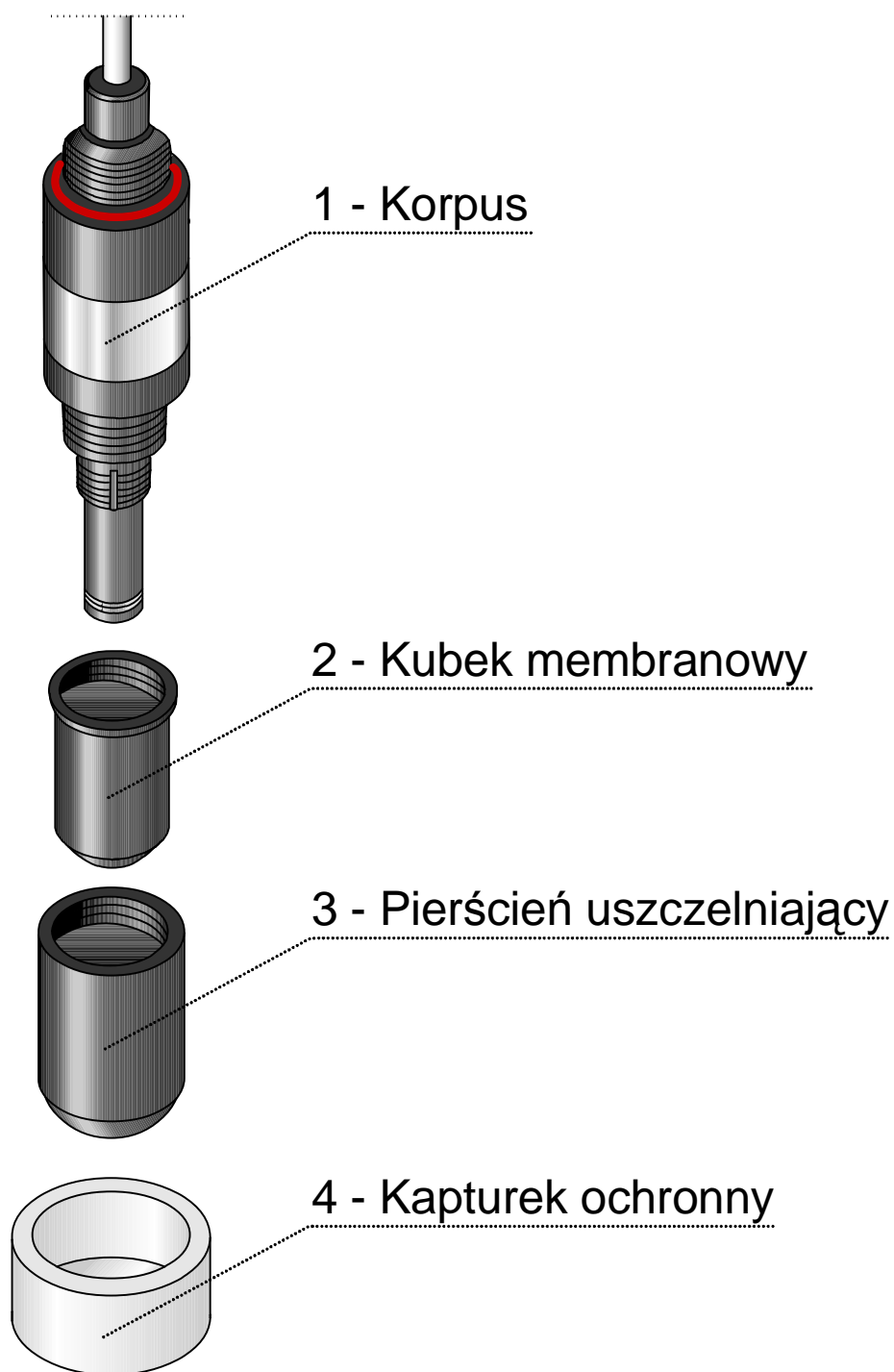
Czujnik tlenowy jest zasadniczym elementem zestawu pomiarowego tlenu rozpuszczonego. W trakcie zachodzącej na elektrodach reakcji chemicznej redukcji tlenu generuje on mierzalny sygnał prądowy.

2.1.1 Zasada działania

Konstrukcja czujnika oparta jest na ogniwie Clarka. Czujnik składa się z platynowej katody i srebrnej anody zanurzonych w elektrolicie i oddzielonych od roztworu gazoprzepuszczalną membraną. Dyfundujący przez membranę tlen ulega redukcji na spolaryzowanej ujemnie katodzie, a powstały w wyniku reakcji chemicznej prąd jest proporcjonalny do stężenia tlenu rozpuszczonego. Czujnik posiada wbudowany termistor kompensujący wpływ temperatury na sygnał czujnika.

2.1.2 Budowa czujnika tlenowego

Korpus czujnika wykonany jest z PVC odpornego na większość substancji chemicznych występujących w wodzie i ściekach. Poszczególne elementy składowe czujnika przedstawiono na rys. 1.



Rys.1 Konstrukcja czujnika tlenowego OS-8t

2.1.3 Dane techniczne

Katoda / anoda	Pt / Ag
Elektrolit	Roztwór KCl
Czas odpowiedzi Tgo (20 °C)	< 40 s
Dryft sygnału	< 3% w ciągu 30 dni
Sygnał wyjściowy	prąd niekompensowany temp.
Kompensacja temperatury (termistor NTC)	5 ÷ 40 °C
Wymagany ruch cieczy	> 7cm/s

2.1.4 Wyposażenie czujnika tlenowego

W skład wyposażenia czujnika wchodzi:

- Elektrolit (100ml). - 1 szt.
- Kubek membranowy - 1 szt.

2.2 Przedwzmacniacz

Przedwzmacniacz **senco P-IOMm-1** przeznaczony jest do wzmacniania sygnału czujnika i przesyłania go bezpośrednio do tlenomierza. Sygnał może być przesyłany na odległość do 400m. Przedwzmacniacz zabudowany jest w obudowie o stopniu ochronności IP 65 i może być eksploatowany w zakresie temperatur od -20°C do +60°C. Przystosowany jest do montażu na zadaszonym stojaku.

2.3 Tlenomierz przemysłowy

Mikroprocesorowy tlenomierz przemysłowy **senco IOMm** - posiada alfanumeryczny wyświetlacz zawierający pole dialogowe do komunikacji z użytkownikiem, zorganizowane w dwóch wierszach po 16 znaków. Miernik ten posiada następujące funkcje:

- wyświetlania zawartości tlenu rozpuszczonego i temperatury,
- wyboru (lub zmiany) jednostek zawartości tlenu rozpuszczonego (% nasycenia i mg/l),
- półautomatycznej kalibracji,
- automatycznej kompensacji temperatury,
- automatycznej korekcji wskazań zawartości tlenu rozpuszczonego w zależności od ciśnienia atmosferycznego i zawartości jonów chlorkowych,
- wyboru (lub zmiany) jednostek ciśnienia atmosferycznego i temperatury,
- wyświetlania aktualnej daty i czasu,
- zapamiętywania wyników pomiarów,
- przesyłania zapamiętanych wyników pomiarów do komputera,

- miernik wyposażony jest w prądowo-napięciowe wyjścia analogowe o programowym zakresie,
- posiada możliwość sterowania urządzeniami zewnętrznymi przy pomocy przekaźników.

Użyte procedury numeryczne pozwalają na przeliczanie jednostek zawartości tlenu z nasycenia wyrażonego w procentach [%] na jednostki wagowe [mg/l], z uwzględnieniem ciśnienia atmosferycznego i stężenia jonów chlorkowych w mierzonym roztworze.

Dodatkową funkcją tlenomierza jest możliwość zapamiętywania wyników pomiarów zawartości tlenu, temperatury roztworu, ilości chlorków i ciśnienia atmosferycznego. Zgromadzone w pamięci wyniki można przesyłać do komputera poprzez standardowy interfejs szeregowy RS 232.

3. AKCESORIA

3.1 Głowice

W warunkach przemysłowych czujnik powinien zostać zamontowany w głowicy. **senco** produkuje dwa zasadnicze typy głowic wykonanych z polipropylenu:

- uniwersalną głowicę nurnikową do zastosowania w przypadku niewielkiego ruchu cieczy i gdy występują wahania jej poziomu,
- głowice zanurzeniowe (o długościach 1.0, 1.5, 2.0m) do zamontowania na sztywno na nabrzeżu zbiornika, szczególnie przydatne w sytuacji silnych turbulencji cieczy,
- inne typy głowic wykonywane są na indywidualne zamówienia.

3.2 Wysięgniki

Wysięgniki stanowią armaturę niezbędną do usytuowania głowic z czujnikami w ściśle określonym miejscu. **senco** dostarcza dwa podstawowe typy wysięgników:

- dla głowic zanurzeniowych
- dla głowic nurnikowych

Wysięgnik składa się ze stojaka oraz ramienia, połączonych uchwyty. Wysięgniki wykonywane są ze stali nierdzewnej. Tak dobrane materiały pozwalają na długotrwałą pracę bez jakiegokolwiek konserwacji.

Wysięgnik dla głowic zanurzeniowych posiada dwa uchwyty, przeznaczone do skręcania ramienia wysięgnika ze stojakiem, oraz do skręcania głowicy zanurzeniowej i ramienia wysięgnika.

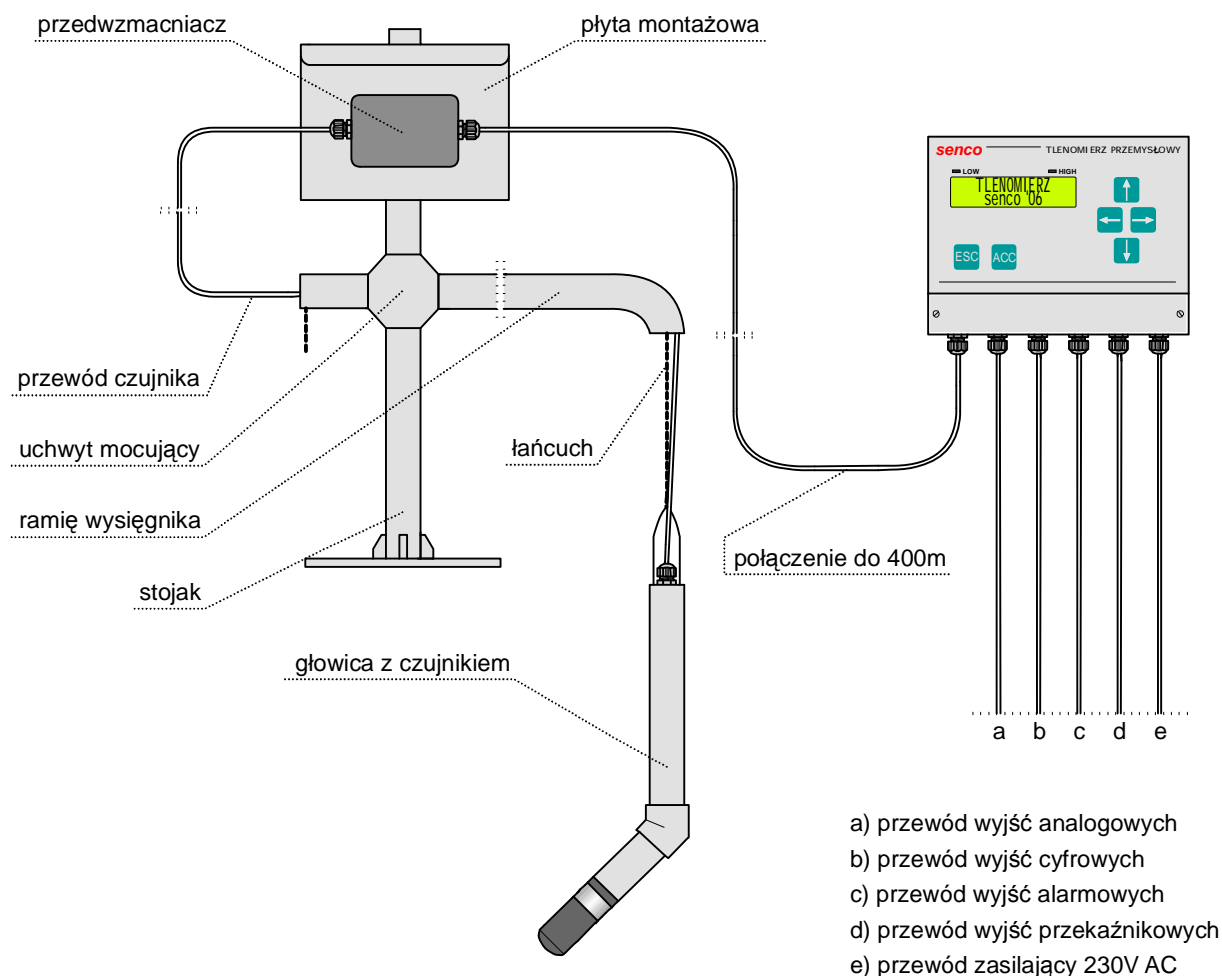
Wysięgnik dla głowic nurnikowych posiada jeden uchwyt przeznaczony do łączenia stojaka z ramieniem wysięgnika zakończonym kolankiem.

3.3 Szafki ochronne (opcjonalne)

Szafki ochronne SKO-1 (mieszcząca jeden tlenomierz) i SKO-2 (mieszcząca dwa tlenomierze) stosowane powinny być w sytuacji, gdy ze względu na lokalne warunki tlenomierz nie może być umieszczony w pomieszczeniu zamkniętym. Wykonane są one z kompozytu poliestrowoszklanego i posiadają stopień ochronności IP 65. Szafki wyposażone są we własny system grzewczy z automatyczną regulacją temperatury, gniazdo sieciowe, automatyczny bezpiecznik, listwę z wyprowadzonymi końcówkami przewodów z tlenomierzy do zasilania siecią 230V, regulatory przełącznikowe oraz hermetyczne przepusty na przewody elektryczne. Szafka jest zasilana napięciem 230V/50 Hz z sieci elektrycznej.

4. MONTAŻ ZESTAWU POMIAROWEGO

Zestaw pomiarowy, którego elementy omówiono w punkcie 2 przedstawiony jest na rys. 2.



Rys.2 Zestaw pomiarowy tlenu rozpuszczonego.

Montaż zestawu pomiarowego tlenu wykonać należy następująco:

1. Stojak z wysięgnikiem zamontować w miejscu pomiaru.
2. Zamontować czujnik tlenowy w głowicy.
3. Łańcuch zamocować do głowicy i wraz z przewodem czujnika wprowadzić do ramienia wysięgnika.
4. Podłączyć przewody do przedwzmacniacza.
5. Przedwzmacniacz zamontować na płycie montażowej.
6. Wykonać połączenie z tlenomierzem.

5. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA CZUJNIKA TLENOWEGO

5.1 Czujnik tlenowy

Czujnik tlenowy dostarczany jest w stanie gotowym do dalszego montażu. Membrana czujnika jest wrażliwa na uszkodzenia mechaniczne i na wysuszenie – powinna być ona zatem chroniona przed wyschnięciem oraz przed urazami mechanicznymi jak zadrapania, przebicie itp. Na okres transportu i przechowywania membrana zabezpieczana jest kapturem ochronnym (4) chroniącym czoło czujnika (patrz rys. 1), dodatkowo owiniętym taśmą samoprzylepną. Wewnątrz osłonki znajduje się gąbka zwilżona wodą.

UWAGA!

Kapturek ochronny (4) służy wyłącznie do zabezpieczania czoła czujnika w czasie transportu, przechowywania lub manipulacji czujnikiem. Przed zanurzeniem powinien on być zdjęty!

5.2 Zamocowanie czujnika w głowicy

Przeciagnąć przewód czujnika tlenowego przez głowicę. Dla ułatwienia można odkręcić dławik. Przeciagnąć przewód przez dławik. Wkręcić czujnik do głowicy, a następnie wkręcić dławik. Zakręcić nakrętkę dławika zapewniając uszczelnienie wyprowadzenia kabla z głowicy.

5.3 Eksploatacja czujnika tlenowego OS-8t

Czujnik tlenowy zabudowany jest w głowicy pomiarowej zanurzonej w badanym medium (wodzie lub ściekach). Czujnik wymaga okresowego czyszczenia. Częstotliwość przeprowadzania tej operacji zależy od stanu medium w którym zanurzona jest głowica. Zaleca się czyszczenie nie rzadziej niż raz na miesiąc. Operację tę najprościej przeprowadzić przenosząc głowicę z medium roboczego do wiadra napełnionego ciepłą wodą wodociągową. Myjąc głowicę należy szczególnie uważać na czoło czujnika (membrana). Po umyciu głowicy zaleca się przeprowadzenie procedury kalibracji (p.12.1).

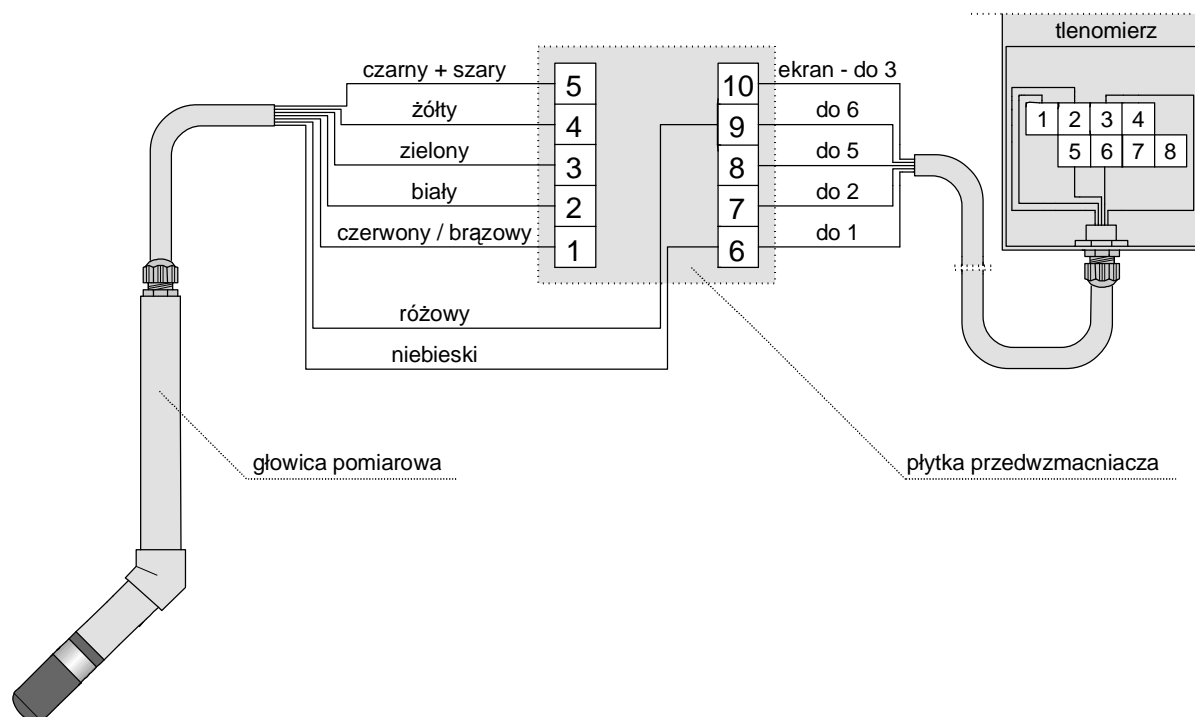
5.4 Wymiana kubka membranowego

Nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy należy wymienić kubek membranowy czujnika. Operację tę przeprowadza się w następujący sposób (rys. 1):

1. Oczyszczony czujnik należy wytrzeć do sucha.
2. Teraz należy wykręcić kubek membranowy (2). W kubku znajduje się elektrolit, którego głównym składnikiem jest KCl. Elektrolit należy wylać zaś kubek membranowy wyrzucić.
3. Uchwyciwszy jedną dłonią część korpusu czujnika przylegającą do głowicy należy drugą dłonią odkręcić pierścień uszczelniający (3).
4. Nowy kubek membranowy należy napęlić świeżym elektrolitem, delikatnie potrząsnąć nim dla usunięcia pęcherzyków powietrza z powierzchni membrany i nakręcić na korpus czujnika. Nadmiar elektrolitu przeleje się przez specjalne wycięcie w gwincie.
5. Ostatnią czynnością jest nakręcenie na kubek pierścienia uszczelniającego. Po kalibracji czujnik będzie gotowy do pomiarów.

6. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE UKŁADU POMIAROWEGO

Połączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z rys. 3. oraz opisem na tabliczkach w przedwzmacniaczu i tlenomierzu.



Rys.3 Połączenia elektryczne układu pomiarowego.

PRZEDWZMACNIACZ P-IOM-1

DO CZUJNIKA:

1. czerwony (lub brązowy)
2. biały
3. zielony
4. żółty
5. czarny + szary
6. niebieski
9. różowy

DO MIERNIKA:

6. + 15 V (do 1. miernika)
7. - 15 V (do 2)
8. WY – tlen (do 5)
9. WY – temperatura (do 6)
10. ekran (do 3)

Opis listew zaciskowych w przedwzmacniaczu

WYKONANIE POŁĄCZEŃ:

1. Podłączyć przewody do przedwzmacniacza zgodnie z powyższym opisem.
2. Skręcić obudowę przedwzmacniacza.
3. Zakręcić przepusty wprowadzające przewody do przedwzmacniacza.
4. Zamocować przedwzmacniacz na stojaku.
5. Zamocować przewody dochodzące do przedwzmacniacza za pomocą opasek zaciskowych.

UWAGA!

W sytuacji gdy tlenomierz umieszczony jest w szafce ochronnej znajdującej się w pobliżu miejsca pomiaru (tj. miejsca umieszczenia czujnika), przedwzmacniacz należy umieścić w tej szafce. W tym przypadku podłączenie przewodu czujnika do przedwzmacniacza wykonuje się po uprzednim wprowadzeniu tego przewodu przez przepust do wnętrza szafki.

7. URUCHOMIENIE TORU POMIAROWEGO

Po wykonaniu połączeń zgodnie z p. 6 i podłączeniu zasilania 230V/50 Hz układ jest gotowy do pomiaru. Zaraz po włączeniu zasilania tlenomierz pokaże aktualną temperaturę w miejscu gdzie jest umieszczony czujnik pomiarowy. Wskazania tlenu ustabilizują się po kilkunastu minutach.

W celu uzyskania dokładnego pomiaru należy po 2 godzinach od włączenia przyrządu przeprowadzić procedurę kalibracji (p.12.1)

8. KLAWIATURA

W tlenomierzu zastosowano 6-polową klawiaturę z klawiszami funkcyjnymi **F1**, **F2**, **F3**, **F4**, **ACC**, **ESC**.

Klawisze **F3**, **F4** służą do przełączania jednostek mg/l i % nasycenia w trakcie **POMIAR**-u oraz do poruszania się po menu na jednym poziomie.

Klawisz **ACC** służy do akceptowania decyzji i zejścia na niższy poziom menu.

Klawisz **ESC** służy do negacji decyzji i powrotu na wyższy poziom menu.

Klawisze **F1**, **F2** służą do wprowadzania wartości liczbowych. Wprowadzanie wartości liczbowej następuje poprzez naprowadzenie klawiszami **F3**, **F4** pulsującego kursora na wybraną pozycję w liczbie i ustawienie klawiszami **F1**, **F2** odpowiedniej cyfry.

9. ORGANIZACJA PROGRAMU

Funkcje programu zarządzającego działaniem tlenomierza zorganizowane są na 3 poziomach menu:

I POZIOM	II POZIOM	III POZIOM	
POMIAR JEDNOSTKI	JEDNOSTKA ZAWARTOŚCI TLENU	mg/l % nasycenia	
	JEDNOSTKA TEMPERATURY	°C K	
	JEDNOSTKA CIŚNIENIA	torr mmHg hPa	
	JEDNOSTKA ZASOLENIA	[Cl] = g/l KONDUKT. = mS/cm	
KALIBRACJA	TLEN KALIBRACJA	100% NASYCENIA	
	TEMPERATURA KALIBRACJA	KALIBRACJA TEMP.	
NASTAWY	ZASOLENIE / ZMIANA ZASOLENIA	ZASOLENIE / ZMIANA ZASOLENIA	
	CIŚNIENIE	CIŚNIENIE	
	PRZEKAŹNIKI	PRZEKAŹNIK 1	MIN: MAX:
		PRZEKAŹNIK 2	MIN: MAX:
	ALARM	MIN: MAX:	
	DATA	DATA / ZMIANA DATY	
CZAS	CZAS / ZMIANA CZASU		
WYJŚCIA	KANAŁ 1	TLEN TEMPERATURA	
	KANAŁ 2	TLEN TEMPERATURA	

Poruszanie się pomiędzy poziomami odbywa się za pomocą klawiszy **ACC** i **ESC**. Poruszanie się na jednym poziomie odbywa się przy użyciu klawiszy **←** i **→**.

10. POMIAR

Pomiar zawartości tlenu i temperatury następuje bezpośrednio po włączeniu tlenomierza. Wyniki są wyświetlane w ostatnio wybranych jednostkach. Przełączanie jednostek **mg/l** « **% nasycenia** można wykonać wciskając klawisz **←** lub **→**, albo korzystając z podprogramu **JEDNOSTKI**.

11. WYBÓR JEDNOSTEK

11.1 Wybór jednostek zawartości tlenu [JEDN. ZAW. TLENU]

- 1) W trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**. Na wyświetlaczu pojawi się napis **JEDNOSTKI**
- 2) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na ekranie zostanie wyświetlony napis **JEDN. ZAW. TLENU**.
- 3) Po ponownym naciśnięciu **ACC** w dolnej linii ekranu pojawią się aktualnie wybrane jednostki. Zmiany jednostek dokonujemy klawiszami **←** i **→**.
- 4) Zatwierdzenia wybranych jednostek dokonujemy klawiszem **ACC**. Po jego naciśnięciu ponownie pojawi się komunikat **JEDN. ZAW. TLENU**.
- 5) Naciskając klawisze **←**, **→** można wybrać funkcję:
 - wyboru jednostek tlenu **JEDN. TEMP**.
 - wyboru jednostek ciśnienia **JEDN. CIŚNIENIA**.
- 6) Ponowne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do funkcji **JEDNOSTKI**.
- 7) Kolejne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje przejście do trybu pracy **POMIAR**.

11.2 Wybór jednostek temperatury [JEDN. TEMP.]

- 1) W trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**. Na wyświetlaczu pojawi się napis **JEDNOSTKI**
- 2) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na ekranie zostanie wyświetlony napis **JEDN. ZAW. TLENU**.
- 3) Naciskając klawisze **←**, **→** ustawić napis **JEDN. TEMP**.
- 4) Nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii wyświetlacza pojawi się aktualnie wybrana jednostka [**°C**] lub [**K**]. Zmiany jednostek dokonujemy klawiszami **←**, **→**.
- 5) Zatwierdzenia wybranych jednostek dokonujemy klawiszem **ACC**. Po jego naciśnięciu ponownie pojawi się komunikat **JEDN. TEMP**.
- 6) Naciskając klawisze **←**, **→** można wybrać funkcję:
 - wyboru jednostek tlenu **JEDN. ZAW. TLENU**
 - wyboru jednostek ciśnienia **JEDN. CIŚNIENIA**.
- 7) Ponowne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do funkcji **JEDNOSTKI**.
- 8) Kolejne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje przejście do trybu pracy **POMIAR**.

11.3 Wybór jednostek ciśnienia [JEDN. CIŚNIENIA]

Tlenomierz posiada automatyczną kompensację ciśnienia atmosferycznego poprzez wbudowany czujnik i pozwala wyrażać ciśnienie w jednostkach **mmHg**, **hPa** lub **torr**.

- 1) Aby dokonać wyboru jednostek ciśnienia należy w trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**. Na wyświetlaczu pojawi się napis **JEDNOSTKI**
- 2) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na ekranie zostanie wyświetlony napis **JEDN. ZAW. TLENU**.
- 3) Naciskając klawisze **←**, **→** ustawić napis **JEDN. CIŚNIENIA**.
- 4) Nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii wyświetlacza pojawią się aktualnie wybrane jednostki.
- 5) Zmiany jednostek dokonujemy klawiszami **←** i **→**.
- 6) Zatwierdzenia wybranych jednostek dokonujemy klawiszem **ACC**. Po jego naciśnięciu ponownie pojawi się komunikat **JEDN. CIŚNIENIA**.
- 7) Naciskając klawisze **←**, **→** można wybrać funkcję:
- 8) wyboru jednostek tlenu **JEDN. ZAW. TLENU**
- 9) wyboru jednostek temperatury **JEDN. TEMP**.
- 10) Ponowne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do funkcji **JEDNOSTKI**.
- 11) Kolejne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje przejście do trybu pracy **POMIAR**.

11.4 Wybór jednostek zasolenia [JEDN. ZASOLENIA]

Tlenomierz pozwala na korekcję wskazań zawartości tlenu rozpuszczonego w zależności od zasolenia. Korekcja ta może być przeprowadzona w oparciu o poprawkę wprowadzoną ręcznie (opcja **ZMIANA ZASOLENIA**) lub automatycznie poprzez podłączenie do tlenomierza sygnału wyjściowego z konduktometru (4 ÷ 20 mA) odpowiadającego zakresowi pomiarowemu 0 ÷ 100 mS/cm (patrz: punkt 8.).

W zależności od sposobu korekcji należy wybrać umowne jednostki **C1=g/l** lub **KONDUKT. = mS/cm**.





- 1) Aby dokonać wyboru jednostek ciśnienia należy w trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**. Na wyświetlaczu pojawi się napis **JEDNOSTKI**
- 2) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na ekranie zostanie wyświetlony napis **JEDN. ZAW. TLENU**.
- 3) Naciskając klawisze **←**, **→** ustawić napis **JEDN. ZASOLENIA**.
- 4) Nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii wyświetlacza pojawią się aktualnie wybrane jednostki.
- 5) Zmiany jednostek dokonujemy klawiszami **←** i **→**.
- 6) Zatwierdzenia wybranych jednostek dokonujemy klawiszem **ACC**. Po jego naciśnięciu ponownie pojawi się komunikat **JEDN. ZASOLENIA**.
- 7) Naciskając klawisze **←**, **→** można wybrać funkcję:
- 8) wyboru jednostek tlenu **JEDN. ZAW. TLENU**
- 9) wyboru jednostek temperatury **JEDN. TEMP**.
- 10) Ponowne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do funkcji **JEDNOSTKI**.
- 11) Kolejne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje przejście do trybu pracy **POMIAR**.



12. KALIBRACJA

Czujnik wymaga 1-punktowej kalibracji. Kalibracja odbywa się w uprzednio wybranych jednostkach.


12.1 Kalibracja punktu nasycenia [KALIBRACJA 100% NASYCENIA]

Przed przystąpieniem do kalibracji należy dokładnie opłukać czujnik z zanieczyszczeń czystą wodą wodociągową, szczególną uwagę zwracając na opłukanie membrany. Opłukany czujnik pozostawić na powietrzu.


Następnie, w trakcie trybu pracy **POMIAR**, wciśnawszy klawisz  wybrać jednostki procentowego stężenia tlenu %O₂ i kolejno wciśnąć klawisze ,  oraz trzykrotnie klawisz .

Na wyświetlaczu ukaże się w górnym wierszu napis **100% NASYCENIA**, a w wierszu dolnym – pulsująca gwiazdka (*) oraz wartość napięcia wyrażona w miliwoltach (mV). Ustanie pulsowania gwiazdki oznacza ustabilizowanie się sygnału czujnika tlenowego i otwarcie możliwości zatwierdzenia kalibracji. Aby tego dokonać należy dwukrotnie wciśnąć klawisz  i następnie również dwukrotnie klawisz . Nastąpi wtedy powrót do trybu pracy **POMIAR** i wyświetlenie skalibrowanej wartości 100% nasycenia.

Zaleca się kilkuminutową obserwację wyświetlanych wskazań. W przypadku wystąpienia zmian ich wartości, procedura kalibracji powinna zostać powtórzona – istnienie zmian oznacza bowiem nie zakończony proces wyrównywania temperatury czujnika z otoczeniem, a to z kolei powoduje brak dokładności kalibracji, co przy późniejszych pomiarach wpłynie na pogorszenie dokładności pomiarów. Natomiast utrzymywanie się wyświetlanej wartości bez zmiany wskazuje na prawidłowe wykonanie kalibracji i pozwala na dalsze postępowanie.

Głowicę z czujnikiem można zanurzyć z powrotem w zbiorniku a na mierniku, wciśnawszy klawisz  należy wtedy przejść do wagowych jednostek stężenia tlenu **mg/l**.

UWAGA!

Optymalne warunki prowadzenie kalibracji wymagają temperatury powietrza w granicach ok. 10 - 25°C. Należy unikać niekorzystnych warunków kalibracji tj. temperatur ujemnych (może nastąpić zamarznięcie membrany) lub wysokich temperatur czy silnego wiatru (może nastąpić szybkie wysuszenie membrany). Jeśli jednak istnieje konieczność sprawdzenia lub kalibracji toru pomiarowego w sytuacji niesprzyjającej, procedurę można przyspieszyć poprzez ręczne zatrzymanie pulsowania gwiazdki (*) za pomocą wciśnięcia klawisza . Pozostałe czynności wykonuje się bez zmian. W takiej sytuacji jednakże kalibrację trzeba będzie powtórzyć w bardziej odpowiednich warunkach.

Przedstawiona wyżej procedura kalibracyjna toru pomiarowego tlenu (w powietrzu) jest sposobem uproszczonym, stanowiącym jednak istotne udogodnienie dla obsługi, a przy tym zapewniającym wystarczającą dokładność pomiarów w warunkach oczyszczalni ścieków.

Większą precyzję uzyskać można prowadząc kalibracje w warunkach laboratoryjnych . W tym celu czujnik zanurza się w naczyniu z czystą wodą nasyconą tlenem. Nasylenie osiąga się przepuszczając przez wodę rozdrobione pęcherzyki powietrza, np. stosując pompkę akwaryjną z dyfuzorem. Po kilkuminutowym utrzymaniu czujnika w natlenionej wodzie wykonuje się procedurę opisaną powyżej.

12.2 Kalibracja temperatury

W celu zwiększenia dokładności pomiaru temperatury przez tlenomierz konieczne jest wykonanie kalibracji temperatury. Należy przy tym posłużyć się wzorcowym termometrem rtęciowym o dokładności przynajmniej $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, umieszczając go w bliskim sąsiedztwie zanurzonej głowicy z czujnikiem. Ze względu na bezwładność cieplną głowica powinna być zanurzona w mierzonym środowisku przez czas nie krótszy niż $\frac{1}{2}$ godziny. Procedurę kalibracji temperatury przeprowadza się w sposób następujący:

- 1) W trakcie trybu pracy **POMIAR** nacisnąć klawisz **ESC** i ustawić tlenomierz w tryb kalibracji temperatury kolejno naciskając dalsze klawisze **→** , **ACC** , **←** i **ACC**. Na wyświetlaczu w górnym wierszu pojawi się napis **KALIBRACJA TEMP.** , a w dolnym wierszu – wyrażona w miliwoltach (mV) wartość napięcia czujnika temperatury oraz odpowiadająca jej wartość temperatury, wyrażona w stopniach Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$).
- 2) Wpisać zmierzoną termometrem wzorcowym wartość temperatury używając klawiszy **←** i **→** do wyboru pozycji cyfry, oraz **↑** i **↓** do zmiany wartości cyfry.
- 3) Zatwierdzić wprowadzone zmiany wciśnięciem klawisza **ACC**.
- 4) Powrócić do trybu pracy **POMIAR** trzykrotnym naciśnięciem klawisza **ESC**.

13. KOREKCJA ZASOLENIA

W zasolonej wodzie rozpuszczalność tlenu maleje, w związku z czym tlenomierz wyposażono w program korekcji stężenia tlenu w zależności od stężenia jonów chlorkowych. Wartość stężenia jonów chlorkowych wprowadzana jest manualnie z klawiatury lub następuje w sposób automatyczny po podłączeniu konduktometru.

13.1 Manualna korekcja zasolenia

- 1) W trakcie **POMIAR**-u zaciśnąć klawisz **ESC**.
- 2) Klawiszami **←** i **→** wybrać funkcję **NASTAWY**.
- 3) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZASOLENIE**.
- 4) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii zostanie wyświetlona aktualnie nastawiona wartość zawartości jonów chlorkowych w g/l.
- 5) Naciśnięcie klawisza **↑** lub **↓** powoduje wejście w tryb wprowadzania danych sygnalizowany komunikatem **ZMIANA ZASOLENIA**.
- 6) Wprowadzoną wartość akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 7) Następnie trzykrotne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do trybu pracy **POMIAR**. Naciśnięcie klawisza **ESC** przed zaakceptowaniem wprowadzonej wartości spowoduje opuszczenie trybu **SET** z zachowaniem poprzednio nastawionych wartości.

13.2 Automatyczna korekcja zasolenia

Na listwę zaciskową tlenomierza (zaciski 7 i 8) należy podłączyć izolowany galwanicznie prądowy sygnał z konduktometru. Zakres sygnału prądowego $4 \div 20$ mA powinien odpowiadać zakresowi pomiarowemu $0 \div 100$ mS/cm. Tlenomierz automatycznie wykrywa podłączony konduktometr co jest sygnalizowane w opcji **ZASOLENIE** komunikatem **KONDUKTOMETR AKTYWNY** i wprowadza poprawkę w mierzonej ilości tlenu rozpuszczonego przeliczając przewodnictwo na zawartość jonów chlorkowych (Cl). Korekcja zasolenia obejmuje zakres $0 \div 20$ g Cl/l. Przekroczenie tej wartości sygnalizowane jest naprzemiennym wyświetlaniem wartości temperatury i zasolenia w trakcie **POMIAR-u** i przyjęciem do obliczeń stężenia zawartości jonów chlorkowych w wysokości 20 g/l.

14. USTAWIANIE CZASU I DATY

Tlenomierz IOMm wyposażony jest w wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego, posiadający własne zasilanie. Wymiana zużytej baterii może nastąpić tylko w serwisie firmy **senco**.

14.1 Ustawienie daty

- 1) W trakcie **POMIAR-u** nacisnąć klawisz **ESC**.
- 2) Klawiszami **←** i **→** ustawić funkcję **NASTAWY**.
- 3) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZASOLENIE**.
- 4) Klawiszami **←** i **→** ustawić komunikat **DATA**.
- 5) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii zostanie wyświetlona aktualna data.
- 6) Naciśnięcie któregokolwiek z klawiszy: **↑** lub **↓**, powoduje wejście w tryb wprowadzenia nowej daty sygnalizowany komunikatem **ZMIANA DATY**. Wprowadzoną nową datę, w formacie dd/mm/rr, akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 7) Następnie trzykrotne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do trybu pracy **POMIAR**.

Naciśnięcie klawisza **ESC** przed zaakceptowaniem wprowadzonej wartości spowoduje opuszczenie trybu **ZMIANA** z zachowaniem poprzednio nastawionych wartości.

14.2 Ustawienie czasu

- 1) W trakcie **POMIAR-u** nacisnąć klawisz **ESC**.
- 2) Klawiszami **←** i **→** ustawić funkcję **NASTAWY**.
- 3) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZASOLENIE**.
- 4) Klawiszami **←** i **→** ustawić komunikat **CZAS**.
- 5) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii zostanie wyświetlony aktualny czas.
- 6) Naciśnięcie któregokolwiek z klawiszy: **↑** lub **↓**, powoduje wejście w tryb wprowadzenia nowego czasu sygnalizowany komunikatem **ZMIANA CZASU**. Wprowadzony aktualny czas akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 7) Następnie trzykrotne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do trybu pracy **POMIAR**.

Naciśnięcie klawisza **ESC** przed zaakceptowaniem wprowadzonej wartości spowoduje opuszczenie trybu **ZMIANA** z zachowaniem poprzednio nastawionych wartości.

15. PAMIĘĆ TLENOMIERZA

Tlenomierz jest wyposażony w wewnętrzną pamięć podtrzymywaną bateryjnie, do której wprowadzane są automatycznie wyniki pomiarów. Próbkowanie odbywa się co 10 minut. Jeśli zawartość tlenu w trakcie próbkowania różni się o więcej niż 0.2 mg/l od poprzedniej wartości to do pamięci wprowadzany jest wynik pomiarowy z zapamiętaniem daty i czasu pomiaru, wartości mierzonego ciśnienia i poprawki zasolenia. Pojemność pamięci obliczona jest na zapamiętanie 2000 wyników pomiarowych. Po wyłączeniu zasilania ustaje próbkowanie. Powrót do niego następuje automatycznie po ponownym załączeniu zasilania. Kasowanie pamięci odbywa się poprzez transmisję zapamiętanych wyników do komputera.

15.1 Transmisja danych do komputera

Tlenomierz posiada wyjście RS 232 w związku z czym zgromadzone w pamięci tlenomierza wyniki pomiarów można przysyłać do komputera IBM/PC. W tym przypadku należy zamówić przewód do transmisji oraz dyskietkę z programem **nrec.exe**. Program **nrec.exe** tworzy w bieżącym katalogu plik wyjściowy **ox_meter.dat** z danymi z tlenomierza.

Dane gromadzone są w następującej formacie:

```
NumerProgramu_LiczbaUrządzeń  
NumerUrządzenia_LiczbaRekordów  
Data_Czas_Temp[°C]_Tlen(%)_Ciśnienie(mmHg)_IlośćChlorków(g/l)  
.....  
.....
```

Gdy wymagane jest aby dane były zapisane w pliku o innej nazwie należy ją podać jako parametr programu **nrec.exe**. I tak wywołanie programu może mieć postać:

```
nrec [nr_com] [plik_wy]  
nr_com – numer portu szeregowego: 2, /2  
plik_wy – nazwa pliku wyjściowego
```

Przykłady:

```
nrec com1, plik wyjściowy: ox_meter.dat  
nrec dane.dat com1, plik wyjściowy: dane.dat  
nrec /2 com2, plik wyjściowy: ox_meter.dat  
nrec 2 pomiar.txt com2, plik wyjściowy: pomiar.txt
```

W celu dokonania transmisji należy:

- 1) Połączyć komputer z tlenomierzem przewodem do transmisji RS232. O ile po stronie komputera są do dyspozycji dwa porty szeregowy, com1 i com2, to po uruchomieniu programu bez parametru program pracuje z portem com1.
- 2) Uruchomić program **nrec.exe** z parametrami lub bez. Program **nrec.exe** przejmuje kontrolę nad tlenomierzem i przegrywa z niego dane.
- 3) Po zakończeniu transmisji nacisnąć dowolny klawisz klawiatury komputera.
- 4) Dane w utworzonym zbiorze można przeglądać np. pod edytorem programu Norton Commander.

16. WYJŚCIA PRZEKAŹNIKOWE

16.1 Przełączniki alarmowe

Standardowo tlenomierz posiada 2 przełączniki oznaczone na listwie zaciskowej w bloku **PRZEKAŹNIKI** jako **MIN** i **MAX**. Przełącznikowi **MIN** odpowiadają zaciski o numerach 25 i 35. Przełącznikowi **MAX** odpowiadają zaciski o numerach 26 i 36. Każdy z przełączników może być obciążony prądem 1A/250V. Programowanie progu zadziałania każdego z przełączników odbywa się następująco:

- 1) W trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**.
- 2) Klawiszami **←** i **→** ustawić funkcję **NASTAWY**.
- 3) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZASOLENIE**.
- 4) Klawiszami **←** i **→** wyszukać opcję **ALARM**.
- 5) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii zostanie wyświetlony komunikat **MIN**.
- 6) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlona ostatnio ustawiona wartość.
- 7) Naciśnięcie klawisza **↑** lub **↓** powoduje wejście w tryb wprowadzania nowej wartości. Wprowadzoną wartość akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 8) Następnie klawiszami **←** i **→** ustawić komunikat **MAX**.
- 9) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlona ostatnio ustawiona wartość dla przełącznika **MAX**.
- 10) Naciśnięcie klawisza **↑** lub **↓** powoduje wejście w tryb wprowadzania nowej wartości. Wprowadzoną wartość akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 11) Następnie trzykrotne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do trybu pracy **POMIAR**.

UWAGA!

W trakcie wprowadzania nowych wartości należy pamiętać, że pomiędzy wartościami nastaw musi być zachowana relacja matematyczna:

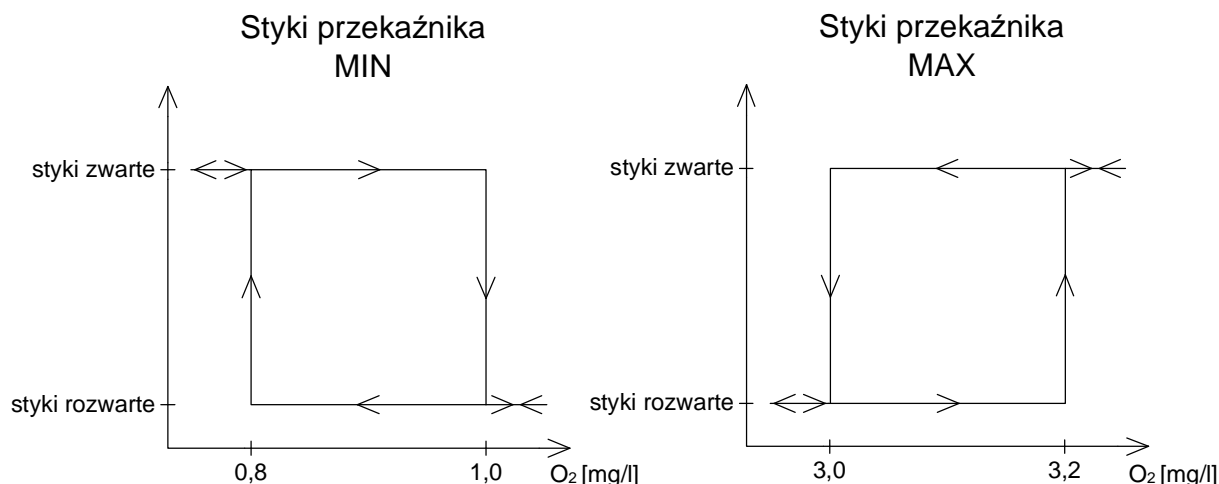
$$\mathbf{MAX - MIN \geq 0,2 \text{ mg/l} .}$$

Tlenomierz posiada fabrycznie wpisane wartości **MIN** i **MAX** wynoszące:

MIN = 1,0 mg/l

MAX = 3,0 mg/l

Histeresa działania przełączników wynosi 0,2 mg/l i dla podanych wyżej wartości fabrycznych nastaw działanie przełączników obrazują przedstawione niżej rysunki:



Zadziałanie przekaźnika sygnalizowane jest zaświeceniem diody na płycie czołowej tlenomierza:

LOW dla styków **MIN**,
HIGH dla styków **MAX**.

16.2 Przekaźniki sterujące

Oprócz przekaźników alarmowych tlenomierz posiada 2 przekaźniki sterujące o obciążalności styków takiej samej jak w przypadku przekaźników alarmowych.

Programowanie progów zadziałania przekaźników sterujących odbywa się następująco:

- 1) W trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**.
- 2) Klawiszami **←** i **→** ustawić funkcję **NASTAWY**.
- 3) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **ZASOLENIE**.
- 4) Klawiszami **←** i **→** przejść do opcji **PRZEKAŹNIKI**.
- 5) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**, wyświetlony zostanie komunikat **PRZEKAŹNIK 1**.
- 6) Kolejne naciśnięcie klawisza **ACC** spowoduje pokazanie w dolnej linii wyświetlacza komunikatu **MIN**.

Dalsze postępowanie jest analogiczne jak przy programowaniu progów zadziałania **MIN/MAX** przekaźników alarmowych, tzn.:

- 1) Naciśnięcie klawisza **↑** lub **↓** powoduje wejście w tryb wprowadzania nowej wartości. Wprowadzoną wartość akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 2) Następnie klawiszami **←** i **→** ustawić komunikat **MAX**.
- 3) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlona ostatnio ustawiona wartość dla przekaźnika **MAX**.
- 4) Naciśnięcie klawisza **↑** lub **↓** powoduje wejście w tryb wprowadzania nowej wartości. Wprowadzoną wartość akceptuje się klawiszem **ACC**.

Po zaprogramowaniu **PRZEKAŹNIKA 1**, za pomocą klawisza **ESC** powrócić do komunikatu **PRZEKAŹNIK 1** i wtedy klawiszem **→** przejść do komunikatu **PRZEKAŹNIK 2**. Następnie, postępując analogicznie jak w przypadku **PRZEKAŹNIKA 1** ustawić progi zadziałania **MIN** i **MAX** w **PRZEKAŹNIKU 2**.

UWAGA!

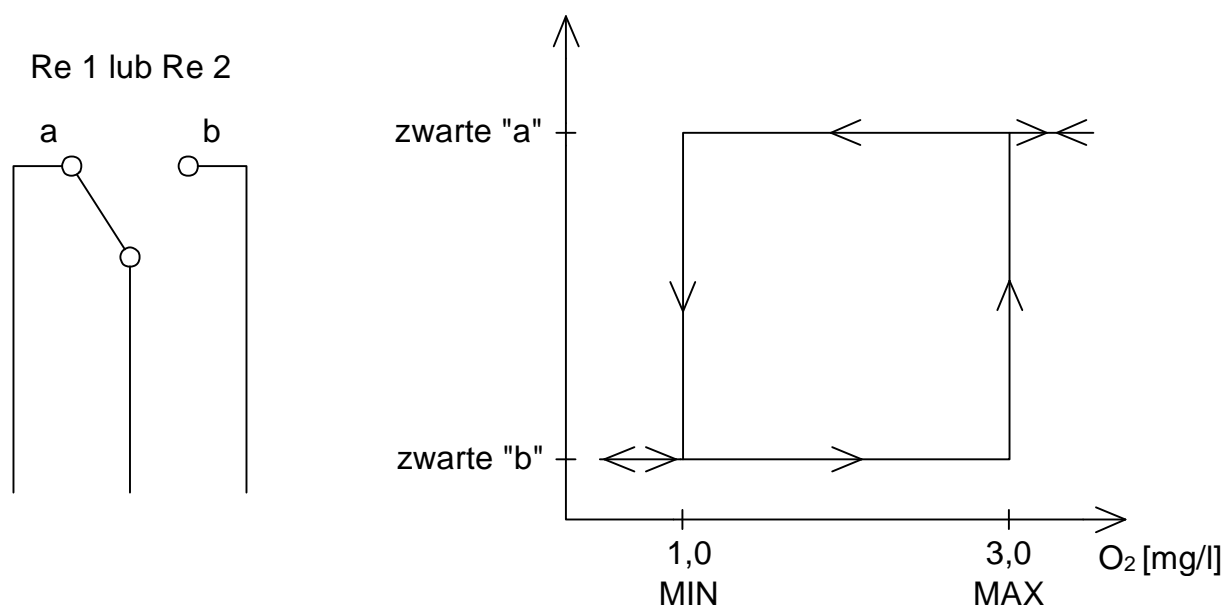
Przy programowaniu przełączników sterujących, pomiędzy wprowadzanymi wartościami musi być zachowana relacja matematyczna: **MAX – MIN [≥] 0,2 mg/l**.

Tlenomierz posiada fabrycznie wpisane wartości **MIN** i **MAX** wynoszące:

MIN = 1,0 mg/l

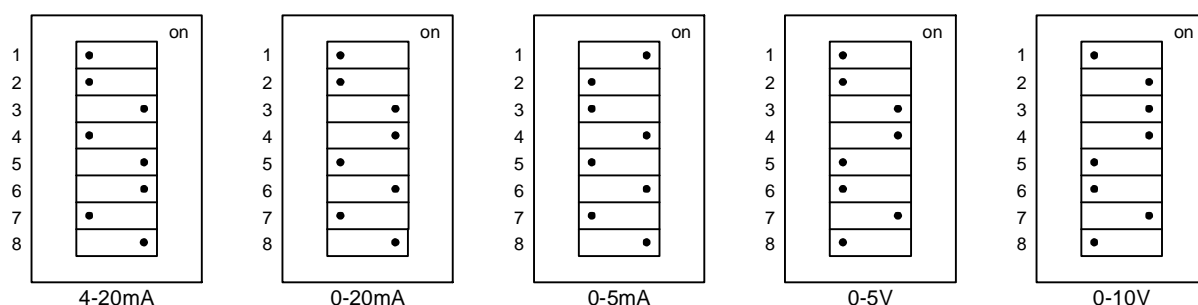
MAX = 3,0 mg/l

Przedstawiony niżej rysunek obrazuje działanie przełącznika przy wpisanych fabrycznie wartościach.



17. WYJŚCIA ANALOGOWE

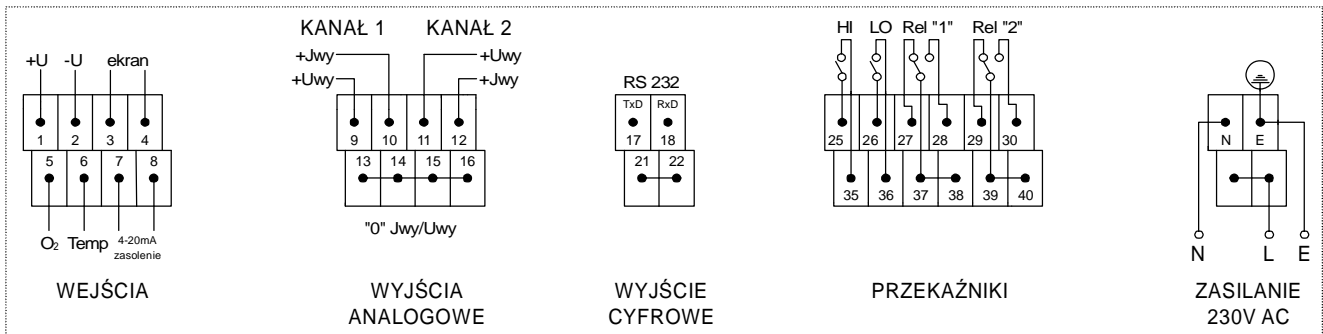
Tlenomierz jest wyposażony w dwa izolowane galwanicznie wyjścia analogowe. Każdemu wyjściu przyporządkowany jest zespół mikroprzełączników zamontowany na płycie tlenomierza. W celu uzyskania dostępu do mikroprzełączników należy zdjąć dolną pokrywę od obudowy. Poprzez odpowiednie ustawienie mikroprzełączników w każdym zespole można skonfigurować rodzaj sygnału wyjściowego (mV, mA) oraz jego zakres. Na rys. 10 przedstawiono ustawienia mikroprzełączników dla jednego wyjścia analogowego w zależności od typu i zakresu sygnału.



Po ustawieniu mikroprzełącznikami rodzaju i zakresu sygnału analogowego należy ustawić odpowiadający mu sygnał pomiarowy. W tym celu należy wykonać następujące kroki:

- 1) W trakcie **POMIAR**-u nacisnąć klawisz **ESC**.
- 2) Klawiszami **←** i **→** ustawić funkcję **WYJŚCIA**.
- 3) Nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **KANAŁ 1** (pierwsze wyjście analogowe).
- 4) Pozostawić komunikat **KANAŁ 1** lub klawiszami **←** i **→** ustawić komunikat **KANAŁ 2** (drugie wyjście analogowe).
- 5) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. W dolnej linii zostanie wyświetlony komunikat **TLEN** oznaczający przyporządkowanie sygnałowi analogowemu wartości tlenu rozpuszczonego.. Komunikat **TEMPERATURA** oznacza przyporządkowanie sygnałowi analogowemu wartości mierzonej temperatury.
- 6) Pozostawić komunikat **TLEN** lub klawiszami **←** i **→** ustawić komunikat **TEMPERATURA**.
- 7) Ponownie nacisnąć klawisz **ACC**. Na wyświetlaczu zostanie wyświetlony komunikat **ZAKRES** oraz ostatnio ustawiony zakres pomiarowy.
- 8) Naciśnięcie klawisza **↑** lub **↓** powoduje wejście w tryb wprowadzania nowej wartości. Wprowadzoną wartość akceptuje się klawiszem **ACC**.
- 9) Następnie trzykrotne naciśnięcie klawisza **ESC** powoduje powrót do trybu pracy **POMIAR**.

18. LISTWA ZACISKOWA TLENOMIERZA



senco sp.z o.o.

ul. A. Asnyka 23/1, 51-143 Wrocław

tel.: (71) 325 12 25, 325 34 83, tel./fax: (71) 325 29 28

www.senco.com.pl, e-mail: senco@senco.com.pl